



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    6 月    6 日  
Date of Application:

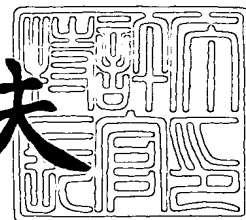
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 6 2 1 1 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 1 6 2 1 1 2 ]

出      願      人                      ス タ ン レ ー 電 気 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月    3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 STA03-0018

【提出日】 平成15年 6月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都目黒区中目黒 2 丁目 9 番 1 3 号 スタンレー電気株式会社内

【氏名】 平本 亜紀

【特許出願人】

【識別番号】 000002303

【氏名又は名称】 スタンレー電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062225

【弁理士】

【氏名又は名称】 秋元 輝雄

【電話番号】 03-3475-1501

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001580

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705782

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高信頼型光半導体デバイス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光半導体チップの周囲を軟質樹脂で封止し、その外側をそれよりも硬い硬質樹脂で封止して成る高信頼型光半導体デバイスにおいて、前記硬質樹脂の前記光半導体チップの機能に対し光学的に影響を与えない方向には、前記軟質樹脂に対する密封状態を緩和するための開口部が設けられていることを特徴とする高信頼型光半導体デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、例えば LED ランプなど光半導体チップを用いた光デバイスに関するものであり、詳細には、環境温度の変化による半導体チップの損傷などを生じないものとして信頼性を向上させ、且つ、信頼性の向上に伴う性能低下を生じないものとして、信頼性と性能との両立を可能とする構成の提供を目的とするものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の光半導体デバイスにおいて信頼性の向上を図るときには、先ず、光半導体チップを比較的軟質な第一の樹脂部材で封止して、耐衝撃性、耐湿性を向上させ、更に、第一の樹脂部材の外側を比較的硬質な第二の樹脂部材で封止して機械的強度を向上させるなど、異なる特性を有する二種類の樹脂を併用することでお互いが不足する機能を補わせ信頼性を向上させるものであった。（例えば、特許文献 1 参照）

【0003】

【特許文献 1】

特開平 05-327029 号公報（段落「0005」～段落「0007」、図 1）

【0004】

**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、前記した従来の構成において、二種類の樹脂を選択するときには、上記にも例として説明したように、光半導体チップに直接触れる内側の樹脂は比較的軟質の樹脂が選択されることが多く、外側の樹脂は機械的強度が得られるように比較的硬質の樹脂が選択されることが多い。

**【0005】**

この場合、軟質の樹脂と硬質の樹脂との間には熱膨張係数の相違を生じることが多く、その相違は往々にして10倍にも達するものとなり、高温の雰囲気下では、軟質の樹脂が硬質の樹脂に取囲まれている状態で体積膨張を行うので、光半導体チップに過大な圧縮圧力が加わるものとなり、特性劣化の要因となる問題点を生じている。

**【0006】**

この問題を回避するために、図3に示す光半導体デバイス90のように軟質の樹脂91と硬質の樹脂92との間に空隙Bを設けておき、環境温度の上昇により軟質の樹脂91側に体積の膨張を生じても光半導体チップ93に圧縮応力が加わらないようにした光半導体デバイス90も提案されている。

**【0007】**

この場合には、前記光半導体チップ93からの光（または、光半導体チップ93に入射する光）は常に空隙B、即ち、樹脂に比較して屈折率が低い空気中を通過するものとなり、樹脂と空気との境界面で生じる反射により光量の損失を生じるものとなり、約25～35%の出力低下を生じるものとなって、光半導体デバイスとして性能が低下する問題点を生じている。

**【0008】****【課題を解決するための手段】**

本発明は、前記した従来の課題を解決するための具体的手段として、光半導体チップの周囲を軟質樹脂で封止し、その外側をそれよりも硬い硬質樹脂で封止して成る高信頼型光半導体デバイスにおいて、前記硬質樹脂の前記光半導体チップの機能に対し光学的に影響を与えない方向には、前記軟質樹脂に対する密封状態を緩和するための開口部が設けられていることを特徴とする高信頼型光半導体デ

バイスを提供することで、性能の低下を生じることなく信頼性の向上が図れるものとして課題を解決するものである。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【発明の実施の形態】

つぎに、本発明を図に示す実施形態に基づいて詳細に説明する。図 1 および図 2 に符号 1 で示すものは本発明に係る高信頼型光半導体デバイスであり、この高信頼型光半導体デバイス 1 は、光半導体チップ 2 が比較的軟質とされた軟質樹脂 3 と、比較的硬質とされた硬質樹脂 4 とで二重に封止が行われているものである点は従来例のものと同様である。

#### 【 0 0 1 0 】

そして、前記光半導体チップ 2 は、先ず前記軟質樹脂 3 で全周を包まれ空気と遮断されて、大気中の湿度などにより光半導体チップ 2 に劣化が生じるのを防止している。また、前記光半導体チップ 2 には細径の金線 5 による配線も行われているものであるので、軟質樹脂 3 で覆うことで、振動などによる金線 5 の断線、あるいは、光半導体チップ 2 からの剥がれなども防止する。

#### 【 0 0 1 1 】

このようにして軟質樹脂 3 により覆われた光半導体チップ 2 は更に外側から硬質樹脂 4 で覆うことで機械的強度を向上させて、前記軟質樹脂 3 に外部応力による変形などを生じないものとして、信頼性の向上を一層に確実なものとするのである。また、このときに、前記硬質樹脂 4 には、例えば耐薬品性など軟質樹脂 3 の弱点を補強する特性を持たせるなど、上記した外部応力以外の点でも信頼性の向上を図るものとする。

#### 【 0 0 1 2 】

そして、本発明では、前記軟質樹脂 3 と硬質樹脂 4 との膨張係数の差により高温時に生じる光半導体チップ 2 に対する圧縮応力の過剰な上昇を避ける手段として、光半導体チップ 2 が発光素子である場合には、この半導体チップ 2 が放射する光の光路に関与しない位置、光半導体チップ 2 が受光素子である場合には、この半導体チップ 2 に達する外光の光路に関与しない位置に開口部を設けるものとしている。

**【0013】**

以上の構成を、更に具体的に説明を行えば、実際の前記高信頼型光半導体デバイス 1 の製造工程においては、前記硬質樹脂 4 により形成される部分はレンズ部 6 とホルダー部 7 とに分割されて予め形成されているものであり、また、前記ホルダー部 7 には前記光半導体チップ 2 をマウントするためのリードフレーム 8 も設けられている。

**【0014】**

そして、前記光半導体チップ 2 は前記ホルダー部 7 に一体化して設けられているリードフレーム 8 上にマウントが行われ、金線 5 による配線が行われる。従って、前記ホルダー部 7 には前記光半導体チップ 2 をマウントするための開口部 7 a が前面側、即ち、後に説明するレンズ部 6 と組合せが行われる側に設けられていると共に、上記した光半導体チップ 2 に加わる圧縮応力を緩和するための開口部 7 b が背面側に設けられている。

**【0015】**

以上のように光半導体チップ 2 はマウントされた後には、前記ホルダー部 7 とレンズ部 6 との、例えばフック構造など適宜な結合手段による結合が行われる。従って、光半導体チップ 2 の前面側に設けられていた開口部 7 a はレンズ部 6 により閉止され、背面側に設けられた開口部 7 b のみが開口しているものとなる。

**【0016】**

本発明では、上記開口部 7 b から、例えばシリコン樹脂など軟質樹脂 3 を注入し、脱泡処理を行った後に加熱処理を行い適宜な硬度を得るものとしている。このようにすることで、光半導体チップ 2 を全周で包む軟質樹脂 3 と、前記軟質樹脂 3 を光半導体チップ 2 が機能しない開口部 7 b の部分を除き包む硬質樹脂 4 (レンズ部 6、ホルダー部 7) とから成る本発明の構成が得られるものとなる。

**【0017】**

次いで、上記の構成とした本発明に係る高信頼型光半導体デバイス 1 の作用および効果について説明を行う。まず、光半導体チップ 2 はシリコン樹脂など軟質樹脂 3 に全周を包まれ封止が行われていることで、外気とは遮断され湿度、有害ガスなどによる劣化は生じないものとなる。また、振動などが外部から加わっ

たときには軟質樹脂 3 の柔軟性により光半導体チップ 2 を保護する。

#### 【0018】

これに対し、前記硬質樹脂 4（レンズ部 6、ホルダー部 7）には、上記にも説明したように開口部 7b が設けられているので、前記軟質樹脂 3 を密封するものとはなっていない。従って、軟質樹脂 3 側の熱膨張係数が大きい場合、環境温度が上昇し軟質樹脂 3 に生じた体積の剰余分は開口部 7b 側にはみ出すことで処理され、光半導体チップ 2 に対する圧力上昇は生じない。

#### 【0019】

また、環境温度が低下して前記軟質樹脂 3 に体積の収縮を生じた場合には、前記軟質樹脂 3 は開口部 7b により一端が自由端状態であるので、レンズ部 6 側の端部に収縮による空隙を生じることなく体積の収縮が行えるものとなる。従って、光半導体チップ 2 → 軟質樹脂 3 → レンズ部 6（硬質樹脂 4）と繋がる光路中に空気層が生じることが無く、約 30%と言われる空気層による損失も生じないものとすることができる。

#### 【0020】

##### 【発明の効果】

以上に説明したように本発明により、光半導体チップの周囲を軟質樹脂で封止し、その外側をそれよりも硬い硬質樹脂で封止して成る高信頼型光半導体デバイスにおいて、前記硬質樹脂の前記光半導体チップの機能に対し光学的に影響を与えない方向には、前記軟質樹脂に対する密封状態を緩和するための開口部が設けられている高信頼型光半導体デバイスとしたことで、軟質樹脂と硬質樹脂とで二重封止して高信頼型の光半導体デバイスを形成するときには、信頼性を損なうことなく空隙を設けずに二重封止を可能とするものであり、これにより光半導体チップからの光、あるいは、光半導体チップに達する光に光量の損失を生じないものとして性能を向上させるという極めて優れた効果を奏するものである。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る高信頼型光半導体デバイスの実施形態を示す平面図である。

【図 2】 図 1 の A-A 線に沿う断面図である。

【図 3】 従来例の断面図である。

【符号の説明】

1 ……高信頼型光半導体デバイス

2 ……光半導体チップ

3 ……軟質樹脂

4 ……硬質樹脂

5 ……金線

6 ……レンズ部

7 ……ホルダー部

7 a、7 b ……開口部

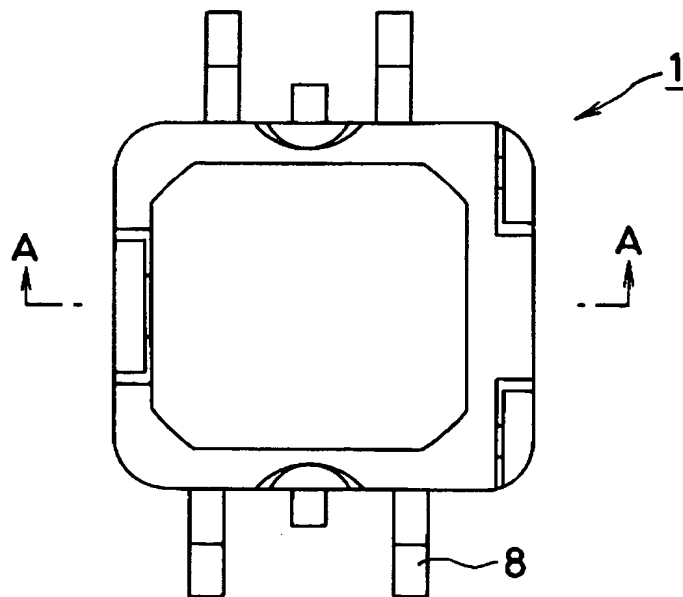
8 ……リードフレーム



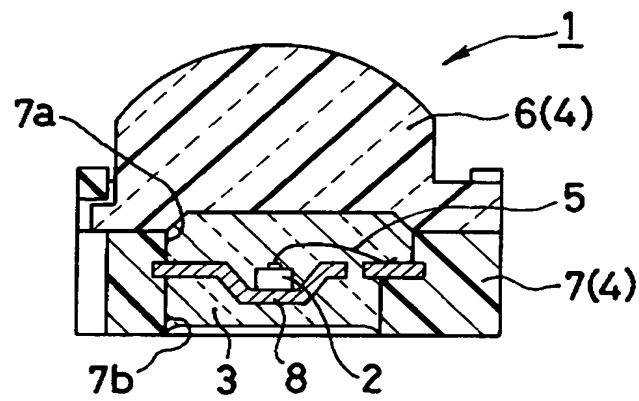
【書類名】

図面

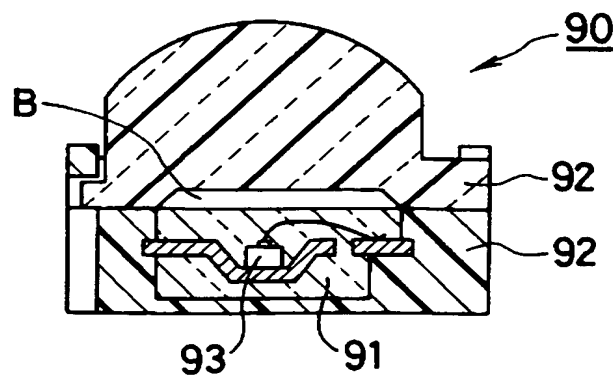
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の光半導体デバイスにおいて信頼性を増すために軟質樹脂と硬質樹脂と出二重封止を行うときには両樹脂間に空隙を設けなければならず、光量の減少など性能が低下する問題点を生じていた。

【解決手段】 本発明により、光半導体チップの周囲を軟質樹脂で封止し、その外側をそれよりも硬い硬質樹脂で封止して成る高信頼型光半導体デバイスにおいて、硬質樹脂 4 の光半導体チップ 2 の機能に対し光学的に影響を与えない方向には、軟質樹脂 3 に対する密封状態を緩和するための開口部 7 b が設けられている高信頼型光半導体デバイス 1 としたことで、軟質樹脂と硬質樹脂とで二重封止して高信頼型の光半導体デバイスを形成するときには、空隙を設けずに二重封止を可能として課題を解決するものである。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 1 6 2 1 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 0 3 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 8 日  
新規登録

住 所  
氏 名

東京都目黒区中目黒 2 丁目 9 番 1 3 号  
スタンレー電気株式会社